

**JP2000198050**

Publication Title:

**BUFFER CONTROL DEVICE AND PROCESSING SYSTEM**

Abstract:

Abstract of JP2000198050

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To efficiently carry out the control of timing with which a workpiece is fed downstream, and the allocation of works for maintenance to workers. **SOLUTION:** A buffer control device for a processing line is composed of a facility control part 12 for controlling operation data obtained by monitoring an operating condition of processing devices 2 (2a to 2r), tact time and maintenance data for the processing devices 2 (2a to 2r) inputted by the data input device 17, a worker control part 13 for controlling working condition data for workers, a data control part 14 for controlling workpiece presence data in the processing devices 2 (2a to 2r) and buffer devices 4 (4a, 4b), and a scheduling part 15 for carrying out the control of timing with which a workpiece is fed downstream, the allocation of works for workers in accordance with the operating condition data, the tact time, the maintenance data, the working condition data and the workpiece presence data.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

-----  
Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-198050

(P2000-198050A)

(43) 公開日 平成12年7月18日 (2000.7.18)

(51) IntCl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 2 3 Q 41/08		B 2 3 Q 41/08	B 3 C 0 4 2
G 0 5 B 15/02		C 0 5 B 15/02	Z 5 H 2 1 ü
			9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-3474

(22) 出願日 平成11年1月8日 (1999.1.8)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 諏訪 光信

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

Fターム(参考) 3C042 RJ07 RJ12 RJ16 RJ17

5H215 AA06 BB09 CC05 CX01 GG05

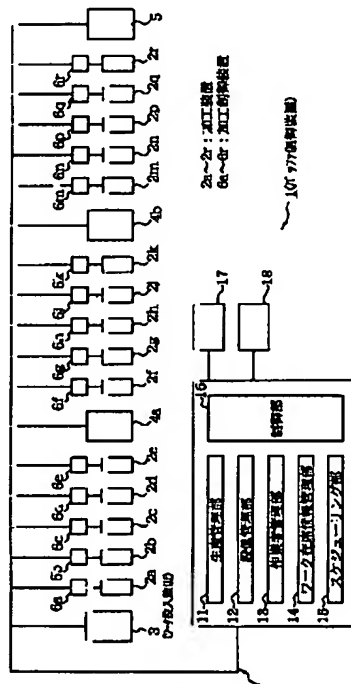
9A001 JJ46 KK54 LL05 LL09

(54) 【発明の名称】 バッファ制御装置および加工システム

(57) 【要約】

【課題】 ワークを下流に流すタイミングの制御や作業  
者へのメンテナンス作業割り当てを効率よく行うことが  
できるバッファ制御装置を提供する。

【解決手段】 加工ライン用バッファ制御装置におい  
て、各加工装置2の稼働状況を監視して取得した稼働状  
況データ、情報入力装置17により入力された各加工装  
置2のタクトタイムとメンテナンス情報を管理する設備  
管理部12と、各作業者の作業状況データを管理する作  
業者管理部13と、各加工装置2およびバッファ装置4  
におけるワーク在席情報を管理するワーク在席情報管理  
部14と、設備管理部12により管理された稼働状況デ  
ータとタクトタイムとメンテナンス情報、作業状況デー  
タおよび上記ワーク在席情報に基づいてワークを下流に  
流すタイミングの制御および作業者への作業割り当てを  
行うスケジューリング部15とを備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の加工装置を有する加工ラインに配設される加工ライン用バッファ制御装置において、各加工装置の稼働状況を監視して稼働状況データを取得する稼働状況監視手段と、上記各加工装置のタクトタイムを設定するタクトタイム設定手段と、上記各加工装置のメンテナンス情報を設定するメンテナンス情報設定手段と、上記稼働状況データとタクトタイムとメンテナンス情報とを管理する設備管理手段と、上記各加工装置におけるワーク在席情報を管理する在席管理手段と、上記設備管理手段により管理された稼働状況データとタクトタイムとメンテナンス情報、および上記ワーク在席情報に基づいてワークを下流に流すタイミングを制御するスケジューリング手段とを備えたことを特徴とするバッファ制御装置。

【請求項2】 前記在席管理手段が下流のバッファ装置におけるワーク数も管理し、前記スケジューリング手段が上記下流のバッファ装置におけるワーク数にも基づいてワークを下流に流すタイミングを制御する構成にしたことを特徴とする請求項1記載のバッファ制御装置。

【請求項3】 各作業者を示す各作業者情報に関連付けて作業者の作業状況データを設定する作業者設定手段と、上記作業状況データを管理する作業者管理手段とを備え、上記スケジューリング手段が、さらに、上記作業者管理手段により管理された作業状況データにも基づいてワークを下流に流すタイミングを制御すると共に作業者への作業割り当てを行う構成にしたことを特徴とする請求項1または請求項2記載のバッファ制御装置。

【請求項4】 上記設備管理手段が、加工装置における障害毎の標準復帰時間を管理する構成にしたことを特徴とする請求項1、請求項2または請求項3記載のバッファ制御装置。

【請求項5】 上記作業者管理手段が、作業者情報毎に標準作業時間係数を管理し、上記スケジューリング手段が上記標準作業時間係数に基づいて特定の作業者を加工装置のメンテナンス作業に割り当てる作業割り当てを行う構成にしたことを特徴とする請求項3記載のバッファ制御装置。

【請求項6】 上記スケジューリング手段が、作業者情報として示された各作業者の作業負荷が平準化するように加工装置のメンテナンス作業への作業割り当てを行う構成にしたことを特徴とする請求項5記載のバッファ制御装置。

【請求項7】 上記スケジューリング手段が、標準作業時間係数の最小である作業者情報の示す作業者を加工装置のメンテナンス作業へ割り当てる構成にしたことを特徴とする請求項5記載のバッファ制御装置。

【請求項8】 上記作業者管理手段が、各作業者情報に対応付けられた作業時間の履歴情報から各作業者情報に対応付けられた標準作業時間係数を修正し、上記スケジ

ューリング手段が、修正された標準作業時間係数に基づいてワークを下流に流すタイミングを制御すると共に作業者への作業割り当てを行う構成にしたことを特徴とする請求項5、請求項6または請求項7記載のバッファ制御装置。

【請求項9】 上記バッファ装置に加えワーク投入装置についても、ワークを下流に流すタイミングをスケジューリング手段が同様に制御する構成にしたことを特徴とする請求項1、請求項2または請求項3記載のバッファ制御装置。

【請求項10】 複数の加工装置と複数のバッファ装置とワーク投入装置を備えた加工システムにおいて、複数のバッファ装置およびワーク投入装置の流しタイミングを制御するバッファ制御装置を備えたことを特徴とする加工システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の加工装置を有する加工ラインに配設されたバッファ制御装置に係わり、特に、ワークを下流に流すタイミングの制御および作業者への作業割り当てを効率よく行うことができるバッファ制御装置およびこれを備えた加工システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、複数の加工装置から成る加工ラインでは、加工装置における障害発生や定期メンテナンスなどが加工ライン全体へ影響を及ぼすことを抑えるため、ワークの一時的な格納場所となるバッファ装置を加工ライン上に設置することが行われてきた。これらのバッファ装置は、単なるワーク避難場所として存在し、制御機能を有していなかった。しかし、バッファ装置が単なる避難場所の場合、バッファ許容量によってはバッファあふれが発生し、本来のバッファ装置の役割を果たせなくなるという問題がある。このような問題を解決するために、特開平9-269805号公報に示された「バッファ制御装置及び方法」では、プロセスライン（加工ライン）の先頭に投入装置を配置し、プロセスラインの途中に配置されたバッファ装置がその下流の並列に配置された複数のプロセス装置（加工装置）のいずれかから要求があると、被処理物（被加工物）を要求のあったプロセス装置へ流す。そして、バッファ装置は実際に稼働状態になっている上記プロセス装置を検出し、その検出された台数に応じて上記投入装置の投入タクトを決定する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平9-269805号公報に示された上記の従来技術においては、動作可能状態になっている加工装置の台数だけに基づいて投入タクトを決定しているため、その精度が低く、本来、ワークを流すことが可能であっても、ワー

クを流せないというような問題がある。本発明の課題は、上記のような従来技術の問題を解決し、ワークを下流に流すタイミングの制御を効率よく行うことができると共に、作業員へのメンテナンス作業割り当てなども効率よく行うことができるバッファ制御装置を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、請求項1記載の発明では、複数の加工装置を有する加工ラインに配設される加工ライン用バッファ制御装置において、各加工装置の稼働状況を監視して稼働状況データを取得する稼働状況監視手段と、上記各加工装置のタクトタイムを設定するタクトタイム設定手段と、上記各加工装置のメンテナンス情報を設定するメンテナンス情報設定手段と、上記稼働状況データとタクトタイムとメンテナンス情報とを管理する設備管理手段と、上記各加工装置におけるワーク在席情報を管理する在席管理手段と、上記設備管理手段により管理された稼働状況データとタクトタイムとメンテナンス情報、および上記ワーク在席情報に基づいてワークを下流に流すタイミングを制御するスケジューリング手段とを備えた。また、請求項2記載の発明では、請求項1記載の発明において、在席管理手段が下流のバッファ装置におけるワーク数も管理する構成にして、上記バッファ装置におけるワーク数にも基づいてワークを下流に流すタイミングを制御するようにスケジューリング手段を構成した。また、請求項3記載の発明では、請求項1または請求項2記載の発明において、各作業員を示す各作業員情報に関連付けて作業員の作業状況データを設定する作業員設定手段と、上記作業状況データを管理する作業員管理手段とを備え、スケジューリング手段が、さらに、上記作業員管理手段により管理された作業状況データにも基づいてワークを下流に流すタイミングを制御すると共に作業員への作業割り当てを行う構成にした。また、請求項4記載の発明では、請求項1、請求項2または請求項3記載の発明において、メンテナンス情報を管理している設備管理手段が、加工装置における障害毎の標準復帰時間を管理する構成にした。

【0005】また、請求項5記載の発明では、請求項3記載の発明において、作業員管理手段が作業員情報毎に標準作業時間係数を管理し、スケジューリング手段が上記標準作業時間係数に基づいて特定の作業員を加工装置のメンテナンス作業に割り当てる作業割り当てを行う構成にした。また、請求項6記載の発明では、請求項5記載の発明において、スケジューリング手段が、作業員情報として示された各作業員の作業負荷が平準化するように加工装置のメンテナンス作業への作業割り当てを行う構成にした。また、請求項7記載の発明では、請求項5記載の発明において、スケジューリング手段が、標準作業時間係数の最小である作業員情報の示す作業員を加工

装置のメンテナンス作業へ割り当てる構成にした。また、請求項8記載の発明では、請求項5、請求項6または請求項7記載の発明において、作業員管理手段が、各作業員情報に対応付けられた作業時間の履歴情報から各作業員情報に対応付けられた標準作業時間係数を修正し、スケジューリング手段が、修正された標準作業時間係数に基づいてワークを下流に流すタイミングを制御すると共に作業員への作業割り当てを行う構成にした。また、請求項9記載の発明では、請求項1、請求項2または請求項3記載の発明において、バッファ装置に加えワーク投入装置についても、ワークを下流に流すタイミングをスケジューリング手段が同様に制御する構成にした。

【0006】また、請求項10記載の発明では、複数の加工装置と複数のバッファ装置とワーク投入装置を備えた加工システムにおいて、複数のバッファ装置およびワーク投入装置の流しタイミングを制御するバッファ制御装置を備えた。上記のように構成したので、請求項1記載の発明では、各加工装置の稼働状況データとタクトタイムとメンテナンス情報とワーク在席情報とに基づいてワークを下流に流すタイミングが制御される。請求項2記載の発明では、請求項1記載の発明において、下流のバッファ装置におけるワーク数にも基づいてワークを下流に流すタイミングが制御される。請求項3記載の発明では、請求項1または請求項2記載の発明において、さらに、作業状況データにも基づいてワークを下流に流すタイミングが制御され、また、作業員への作業割り当てが行われる。請求項4記載の発明では、請求項1、請求項2または請求項3記載の発明において、メンテナンス情報として、加工装置における障害毎の標準復帰時間が管理される。請求項5記載の発明では、請求項3記載の発明において、標準作業時間係数が作業員情報毎に管理され、加工装置のメンテナンス時には、上記標準作業時間係数に基づいて特定の作業員が加工装置のメンテナンス作業に割り当てられる。

【0007】請求項6記載の発明では、請求項5記載の発明において、各作業員の作業負荷が平準化するように加工装置のメンテナンス作業への作業割り当てが行われる。請求項7記載の発明では、請求項5記載の発明において、標準作業時間係数の最小である作業員が加工装置のメンテナンス作業に割り当てられる。請求項8記載の発明では、請求項5、請求項6または請求項7記載の発明において、各作業員情報に対応付けられた作業時間の履歴情報から各作業員情報に対応付けられた標準作業時間係数が修正され、修正された標準作業時間係数に基づいてワークを下流に流すタイミングが制御されると共に作業員への作業割り当てが行われる。請求項9記載の発明では、請求項1、請求項2または請求項3記載の発明において、バッファ装置に加え、ワーク投入装置についてもワークを下流に流すタイミングが制御される。請求

項10記載の発明では、複数のバッファ装置およびワーク投入装置においてワークを下流に流すタイミング（流しタイミング）がバッファ制御装置により制御される。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、図面により本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は本発明の実施の形態の一例を示す加工システム（加工ライン）の構成図である。図示するように、この実施の形態の加工システムは、本発明が実施されたバッファ制御装置1、前工程（上流）から流れてくる被加工物を加工する複数の加工装置2（2a, 2b, …, 2r）、加工ラインの先頭に配置されたワーク投入装置3、加工ラインの途中に配置された複数のバッファ装置4（4a, 4b）、加工ラインの最後に配置されたワーク収納庫5、各加工装置2に1対1で対応付けられ各加工装置2を制御する加工制御装置6（6a, 6b, …, 6r）などから構成され、ワーク投入装置3、各バッファ装置4、ワーク収納庫5、各加工制御装置6は回線7を介してバッファ制御装置1に接続されている。また、バッファ制御装置1は、図1に示すように、生産計画や生産実績を管理する生産管理部11、各加工装置2などの稼働状況を監視して稼働状況データを取得する稼働状況監視手段であると共に、上記稼働状況データ、タクトタイム（ワークが加工装置に投入されてから排出されるまでの時間）およびメンテナンス情報を管理する設備管理手段である設備管理部12、作業数や各作業者に関する情報を管理する作業者管理部（作業者管理手段）13、加工装置やバッファ装置におけるワークの有無情報であるワーク在席情報を管理するワーク在席情報管理部（在席管理手段）14、各バッファ装置におけるワークの流しタイミングおよび作業者への作業割り当てなどのスケジューリングを行うスケジューリング部（スケジューリング手段）15、バッファ制御装置全体を管理・制御する制御部16、生産計画、作業数、作業者を示す作業者情報を含む各作業者に関する情報、各加工装置のタクトタイム、メンテナンス情報などを入力する情報入力装置17、作業者に対して加工装置2の障害復帰のためのメンテナンス作業指示データを出力する作業指示データ出力装置18などを備える。なお、各作業者に関する情報、タクトタイムおよびメンテナンス情報などを入力する上記情報入力装置17は制御部16とともに、作業者設定手段、タクトタイム設定手段およびメンテナンス情報設定手段を構成する。また、各加工制御装置6は、図2に示すように、対応する加工装置2の加工条件などを記憶する加工指示データ記憶部21、対応する加工装置2の稼働状況を監視する設備稼働状況監視部22、ワークの有無を検知するワーク検知部23、エラー情報やエラー回復情報などを作業者が入力するためのデータ入力部24などを備えている。

【0009】このような構成により、この実施の形態では、情報入力装置17から入力された当日の生産計画お

よび当日配置される作業者が、それぞれ生産管理部11、作業者管理部13に記憶（設定）される。作業者管理部13には、図3に示すように、予め作業者名など作業者情報およびその標準作業時間係数が登録されており、当日配置される作業者は作業者管理部13に登録されている作業者名により識別され、設定される。そして、生産管理部11に記憶された生産計画に従い、ワークがワーク投入装置3からその下流の各加工装置2へ投入され、各加工制御装置6内の加工指示データ記憶部21に設定されている加工条件に従って加工が順次行われる。そして、設備管理部12で管理されている各加工装置2の稼働状況データ、各加工装置2のタクトタイム、各加工装置2における各エラー（障害）毎の標準復帰時間（図4参照）、作業者管理部13に記憶された当日配置される作業者、上記各作業者の標準作業時間係数、ワーク在席情報管理部14で管理されている各加工装置2におけるワーク在席情報、および各バッファ装置4におけるワーク在席情報から、各バッファ装置4におけるワークの流しタイミング（払い出しタイミング）および加工装置2の障害復帰のための作業割り当てなどがスケジューリング部15により行われる。

【0010】次に、図5および図6に示す動作フローなどに従って、スケジューリング部15におけるこの実施の形態の動作を説明する。なお、以下の動作はバッファ装置毎に実行される。図5に示すように、加工ラインの稼働開始に当たり、まず、制御部16がバッファ制御装置1の各種パラメータの初期化を行い（S1）、次に、ワーク在席情報管理部14が当該バッファ装置4（例えば4a）にワークが存在しているかどうかを判定する（S2）。バッファ装置4も加工制御装置6と同様にワーク検知部を備え、ワークの有無を常に検知しており、バッファ制御装置1のワーク在席情報管理部14は各バッファ装置4および各加工装置2における時々刻々と変化するワーク在席情報（ワークの有無情報）を変化に対応して取得しているのである。そして、バッファ装置4にワークが存在しない場合には（S2でNo）、上流の加工装置2から当該バッファ装置4へワークが投入されるのを待つ（S2→S2）。それに対して、当該バッファ装置4にワークが存在する場合、またはワークが投入されると（S2でYes）、スケジューリング部15は当該バッファ装置4が次（下流）の加工装置2へワークを投入するワーク投入時刻を算出する（S3）。つまり、当該バッファ装置4におけるワークの流しタイミングおよび作業割り当てなどスケジューリングを行うのである。この後は、ワーク投入時刻になるまで待機するが（S4→S5→S4）、この間に次（下流）のバッファ装置4（例えば4b）までの間にある加工装置2において障害などにより装置状態が変化した場合、またはワーク在席情報が変化した場合は（S5でYes）、次の加工装置2へのワーク投入時刻を算出し直す（S3）。

そして、ワーク投入時刻に達すると(S4でYes)、下流の加工装置2へワークを投入する(S6)。以後、加工ラインが稼働終了とならない限り(S7でNo)、ステップS2へ戻り、ステップS2以下をくり返し、加工ラインが稼働終了になると(S7でYes)この動作フローを終了させる。

【0011】上記のワーク投入時刻算出(S3)については、図6に示すように、まず、次(下流)のバッファ装置4(例えば4b)のワーク在席情報、そのバッファ装置4までの間にある加工装置2のワーク在席情報をワーク在席情報管理部14から取得し(S11)、さらに、上記バッファ装置4および上記各加工装置2の装置状態を設備管理部12から取得する(S12)。そして、取得した装置状態に従って、装置エラーなどにより非稼働の装置があるか否かを判定する(S13)。その結果、非稼働の装置がないと判定されたならば(S13でNo)、スケジューリング部15は次の関係式が成立するか否かを判定し、成立する場合、直ちにスケジューリング処理を行う(S16)。

次のバッファ装置のワーク数許容量一次のバッファ装置のワーク数>次のバッファ装置までの加工装置上のワーク数

上記の関係式が成立し、且つ次加工装置2へのワーク投入が可能な場合は「現在時刻+ $\alpha$ 」をワーク投入時刻とし、次加工装置2がまだワークを加工中の場合は次加工装置2の次ワーク加工開始可能時刻をワーク投入時刻としてスケジューリングを行う。なお、上記 $\alpha$ はCPU処理などによるオーバーヘッドを表す。また、上記関係式が成立しない場合には所定時間後に再び上記関係式が成立するか否かを判定し、スケジューリングを行う。

【0012】一方、ステップS13において、非稼働の装置があると判定されたならば(S13でYes)、障害の発生などにより非稼働状態にある加工装置2などについて、装置の障害復帰のためのメンテナンス作業を選択する(S14)。なお、その際、そのメンテナンス作業者の割り当てにおいて、複数の作業者を割り当てることが可能な場合、各作業者の作業時間の合計が平準化されるように割り当てる。また、一人を割り当てる場合は、標準作業時間係数が最小の作業者を割り当てる。続いて、スケジューリング部15は当該装置の復帰予測時間を求める(S15)。図3に示した当該作業者の標準作業時間係数と図4に示した各エラーに対応した装置標準復帰時間の積から求めるのである。つまり、装置標準復帰時間とは、標準作業時間係数1.0の作業者が作業した場合の復帰時間であり、作業者の標準作業時間係数が小さいほど、その作業による復帰時間は短くなる。このようにして当該装置の復帰予測時間を求めた後、スケジューリング部15は前記関係式が成立するか否かを判定し、成立するならばスケジューリング処理を行う(S16)。つまり、各加工装置2のタクトタイム、メ

ンテナンス情報としての非稼働状態の加工装置2などの復帰予測時間、各加工装置におけるワーク在席情報などに従って次加工装置2へのワーク投入時刻を算出する。なお、前記関係式が成立しない場合は所定時間後に再び前記関係式が成立するか否かを判定し、スケジューリングを行う。

【0013】また、制御部16は当該加工装置2の障害復帰のためのメンテナンス作業割り当て情報を作業指示データ出力装置18に出力し、作業者に伝え、それにより、割り当てられた作業者による当該加工装置1のメンテナンス作業が行われる。なお、このメンテナンス作業の作業時間は当該作業者の作業時間の履歴として情報入力装置17から入力され、作業者管理部13がそれ取得して作業者管理部13内に記憶し、その情報を基に標準作業時間係数を定期的に修正する。したがって、以後は修正された標準作業時間係数に従ってワーク投入時刻や作業者への作業割り当てが決定される。上記のワーク投入時刻算出処理を図7によりバッファ装置4aについてさらに詳細に説明する。なお、図7において、バッファ装置4a, 4bのワーク数許容量は例えば「6」であり、バッファ装置4a, 4b間の加工装置2およびバッファ装置4には黒丸で示したようなワーク在席情報(黒丸の数はワークの数)があり、加工装置2jにおいてエラー9(図4参照)が発生したものとす。この場合は、まず、加工装置2jの復帰予測時間を求める。復帰のためのメンテナンス作業に作業者B(図3参照)が選択されたとすると、復帰予測時間 $Tr$ は、 $t_9 \times 0.9$ となる。次に、前記関係式が成立することを検査し、さらに、現在のワーク在席情報および各加工装置2のタクトタイムからワークが投入される加工装置2f, 2gにおける加工処理時間の合計 $Tp$ を求め、 $Tp \geq Tr$ が成立しているか否かを判定する。そして、上記の関係が成立していれば、現在時刻+ $\alpha$ をワーク投入時刻としてスケジューリングを終了する。それに対して、 $Tp < Tr$ の場合には、現在時刻+( $Tr - Tp$ )をワーク投入時刻とする。なお、加工処理時間の合計 $Tp$ に加工装置2hにおける加工処理時間が加えられないのは加工装置2hにはこのときワークがあるからである。

【0014】なお、上記の実施の形態において、作業状況データとして標準作業時間係数などを考慮せずにワーク投入時刻を決定することも可能である。但し、標準作業時間係数などを考慮した方がより正確な復帰予測時間 $Tr$ を求めることができるので、その分だけ決定したワーク投入時刻が適切になる。以上、バッファ装置4に対するワーク流しタイミング(ワーク払い出しタイミング、次加工装置へのワーク投入時刻)および作業者への作業割り当て処理について説明したが、投入装置3に対しても同様に本発明のワーク投入タイミング決定方法を適用することができる。つまり、生産管理部11に記憶されている生産計画がバッファ装置4における仕掛

かりワークに相当する。したがって、生産計画が達成されるまで、投入装置3はスケジューリング部15により算出された投入時刻に従って次加工装置2aへワークを投入する。

【0015】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、請求項1記載の発明では、各加工装置の稼働状況データとタクトタイムとメンテナンス情報とワーク在席情報とに基づいてワークを下流に流すタイミングが制御されるので、ワークを下流に流すタイミングの制御を効率よく行うことができる。また、請求項2記載の発明では、請求項1記載の発明において、下流のバッファ装置におけるワーク数にも基づいてワークを下流に流すタイミングが制御されるので、ワークを下流に流すタイミングの制御をさらに効率よく行うことができる。また、請求項3記載の発明では、請求項1または請求項2記載の発明において、さらに、作業状況データにも基づいてワークを下流に流すタイミングが制御され、また、作業員への作業割り当てが行われるので、請求項1または請求項2記載の発明の効果に加え、作業員へのメンテナンス作業割り当てなども効率よく行うことができる。また、請求項4記載の発明では、請求項1、請求項2または請求項3記載の発明において、メンテナンス情報として、加工装置における障害毎の標準復帰時間が管理されるので、障害毎の標準復帰時間に基づいてワークを下流に流すタイミングの制御を効率よく行うことができる。

【0016】また、請求項5記載の発明では、請求項3記載の発明において、標準作業時間係数が作業員情報毎に管理され、加工装置のメンテナンス時には、上記標準作業時間係数に基づいて特定の作業員が加工装置のメンテナンス作業に割り当てられるので、より適切な作業割り当てを行うことができる。また、請求項6記載の発明では、請求項5記載の発明において、各作業員の作業負荷が平準化するように加工装置のメンテナンス作業への作業割り当てを行うことができる。また、請求項7記載の発明では、請求項5記載の発明において、標準作業時間係数の最小である作業員が加工装置のメンテナンス作業に割り当てられるので、同様に、各作業員の作業負荷を平準化させることができる。また、請求項8記載の発明では、請求項5、請求項6または請求項7記載の発明において、各作業員情報に対応付けられた作業時間の履歴情報から各作業員情報に対応付けられた標準作業時間係数が修正され、修正された標準作業時間係数に基づいてワークを下流に流すタイミングが制御されると共に作業員への作業割り当てが行われるので、ワークを下流に

流すタイミングの制御や加工装置のメンテナンス作業への作業割り当てをさらに効率よく行うことができる。また、請求項9記載の発明では、請求項1、請求項2または請求項3記載の発明において、バッファ装置に加え、ワーク投入装置についてもワークを下流に流すタイミングが制御されるので、加工ライン全体についてワークを効率よく流すことができる。また、請求項10記載の発明では、複数のバッファ装置およびワーク投入装置の流すタイミングがバッファ制御装置により制御されるので、同様に、加工ライン全体についてワークを効率よく流すことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の一例を示す加工システムの構成図である。

【図2】本発明の実施の形態の一例を示す加工制御装置の構成ブロック図である。

【図3】本発明の実施の形態の一例を示すバッファ制御装置要部のデータ構成図である。

【図4】本発明の実施の形態の一例を示すバッファ制御装置要部の他のデータ構成図である。

【図5】本発明の実施の形態の一例を示すバッファ制御装置の動作フロー図である。

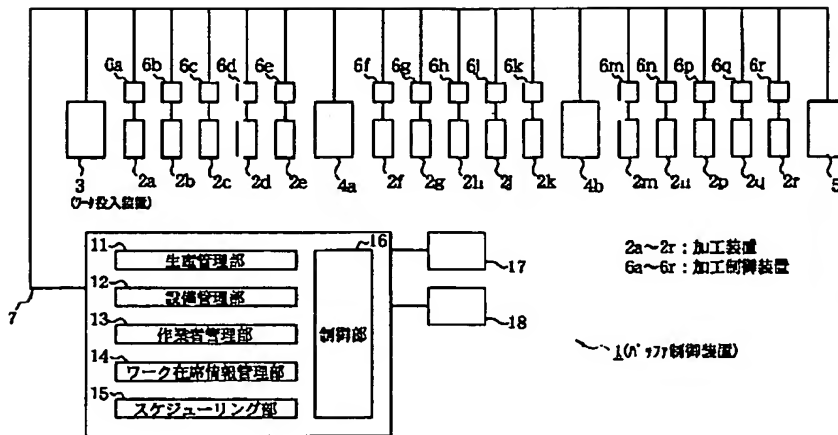
【図6】本発明の実施の形態を示すバッファ制御装置の他の動作フロー図である。

【図7】本発明の実施の形態の一例を示す加工システムの説明図である。

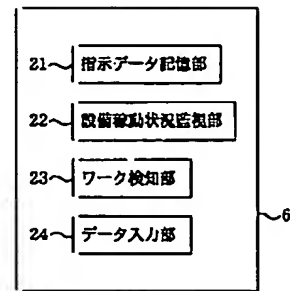
【符号の説明】

- 1 バッファ制御装置
- 2 加工装置
- 3 ワーク投入装置
- 4 バッファ装置
- 5 ワーク収納庫
- 6 加工制御装置
- 7 回線
- 11 生産管理部
- 12 設備管理部
- 13 作業員管理部
- 14 ワーク在席情報管理部
- 15 スケジューリング部
- 16 制御部
- 17 情報入力装置
- 18 作業指示データ出力装置
- 21 指示データ記憶部
- 23 ワーク検知部

【図1】



【図2】



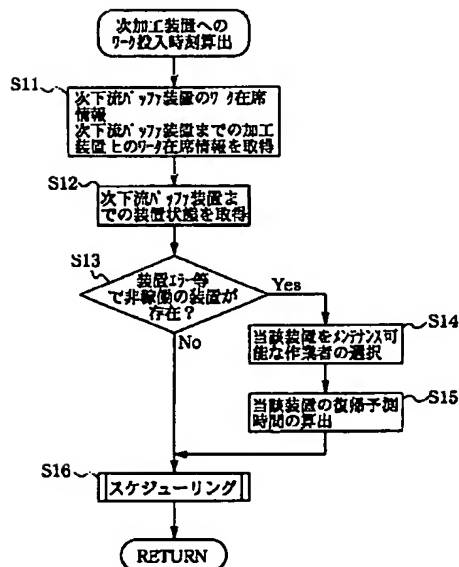
【図3】

作業者名	標準作業時間係数
作業者A	1.0
作業者B	0.9
作業者C	0.8
作業者D	0.8
作業者E	0.7

【図4】

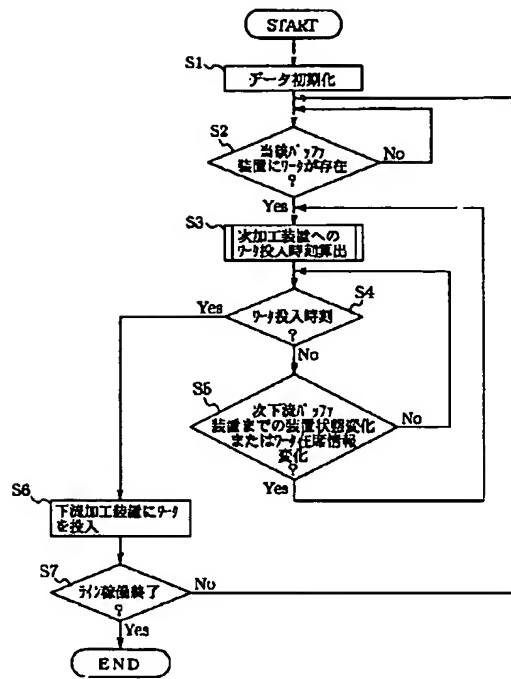
加工装置	エラー内容	装置復帰復帰時間
加工装置2f	エラー-1	t 1
加工装置2f	エラー-2	t 2
加工装置2f	エラー-3	t 3
加工装置2g	エラー-4	t 4
加工装置2g	エラー-5	t 5
加工装置2h	エラー-6	t 6
加工装置2h	エラー-7	t 7
加工装置2i	エラー-8	t 8
加工装置2j	エラー-9	t 9
加工装置2k	エラー-10	t 10
加工装置2k	エラー-11	t 11
加工装置2k	エラー-12	t 12
加工装置2k	エラー-13	t 13

【図6】





【図5】



【図7】

